

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-295085

(43)Date of publication of application : 09.10.2002

(51)Int.Cl. E05B 49/00  
 B60R 25/00  
 B60R 25/04  
 E05B 65/20  
 // H04L 9/34

(21)Application number : 2001-103767

(71)Applicant : YAZAKI CORP

(22)Date of filing : 02.04.2001

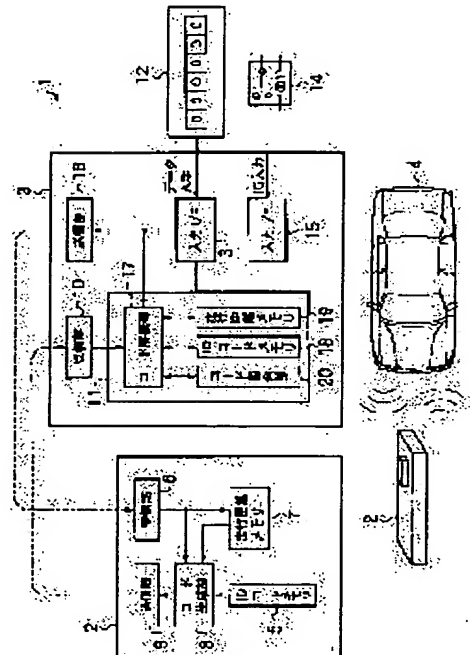
(72)Inventor : HANAOKA HIROMASA

## (54) METHOD FOR GENERATING ROLLING CODE AND VEHICLE CONTROL DEVICE USING ROLLING CODE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for generating a rolling code surely enabling data communication between a remote control unit and on-board equipment even if the operating switch of the remote control unit is operated meaninglessly.

**SOLUTION:** A first rolling code is generated based on a first basic code and data D<sub>n-1</sub> about the distance traveled at the last but one stop of the vehicle; when between the remote control unit 2 and an on-board unit 3 the first rolling code is checked, a vehicle door lock is locked or unlocked. A second rolling code is generated using the first and second basic codes and data D<sub>n</sub> about the distance traveled before the previous stop of the vehicle and the traveled distance data D<sub>n-1</sub>; when between the remote control unit 2 and the on-board unit 3 the second rolling code is checked, the start of the vehicle engine is permitted. This constitution, enables reliable data communications while ensuring excellent secrecy.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.09.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

(19) 日本国特許庁 (JP)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2002-295085

(P 2002-295085 A)

(43) 公開日 平成14年10月9日 (2002.10.9)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ド (参考)
E 0 5 B 49/00		E 0 5 B 49/00	K 2E250
B 6 0 R 25/00	6 0 6	B 6 0 R 25/00	6 0 6 5J104
	25/04		25/04 6 0 8
E 0 5 B 65/20		E 0 5 B 65/20	
// H 0 4 L 9/34		H 0 4 L 9/00	6 8 1
審査請求	未請求	請求項の数 8	OL (全 1 3 頁)

(21) 出願番号 特願2001-103767 (P2001-103767)

(22) 出願日 平成13年4月2日 (2001.4.2)

(71) 出願人 000006895

矢崎総業株式会社

東京都港区三田1丁目4番28号

(72) 発明者 花岡 弘真

静岡県榛原郡榛原町布引原206-1 矢崎部

品株式会社内

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外8名)

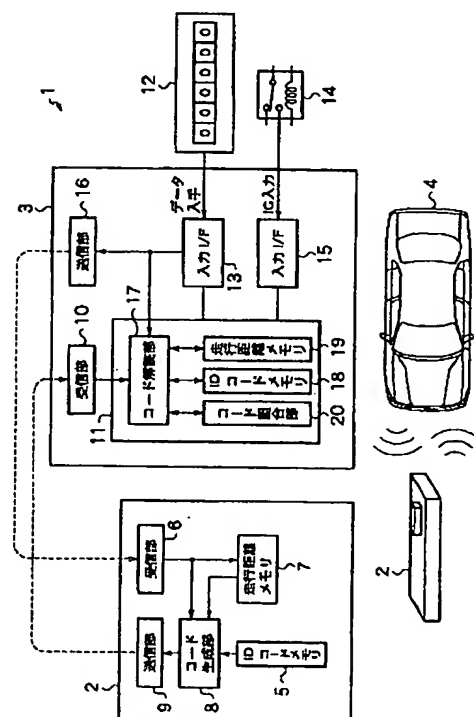
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ローリングコードの生成方法及びローリングコードを用いた車両制御装置

## (57) 【要約】

【課題】 遠隔ユニットの操作スイッチが無意味に操作された際においても、確実に車載機器との間でデータ通信を行うことのできるローリングコードの生成方法、及びローリングコードを用いた車両制御装置を提供することが課題である。

【解決手段】 第1の基本コードと、前々回に車両が停止した際の走行距離データ  $D_{n-1}$  とに基づいて、第1のローリングコードを生成し、遠隔ユニット2と車載ユニット3との間で該第1のローリングコードの照合が確認された際に、車両ドアロックの施錠、解錠を行う。また、第1、第2の基本コードと、前回車両が停止した際の走行距離データ  $D_n$  と前述の走行距離データ  $D_{n-1}$  とを用いて第2のローリングコードを生成し、遠隔ユニット2と車載ユニット3との間で該第2のローリングコードの照合が確認された際に、車両のエンジンの始動を許可する。このような構成により、秘匿性に優れ、且つ、確実なデータ通信を行うことができるようになる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 遠隔ユニットから車両に搭載される車載ユニットへ送信し、車載機器の動作の可否を判断する際に使用するローリングコードを生成する方法であって、前記車両固有の基本コードと、前記車両の走行距離データに基づいて、使用する度にそれぞれ異なるデータとなるローリングコードを生成することを特徴とするローリングコードの生成方法。

【請求項 2】 遠隔ユニットから車両に搭載される車載ユニットへ送信し、車載機器の動作の可否を判断する際に使用するローリングコードを生成する方法であって、前記車両固有の第 1 の基本コード、及び第 2 の走行距離データとに基づいて、使用する度にそれぞれ異なるデータとなるローリングコードを生成することを特徴とするローリングコードの生成方法。

【請求項 3】 前記第 1 の基本コード及び第 2 の基本コードの少なくとも一方と、前記第 1 の走行距離データ及び第 2 の走行距離データの少なくとも一方と、の組み合わせに基づいて前記車両のドアの開閉を許可する際に使用する第 1 のローリングコードを生成し、前記第 1 の基本コード及び第 2 の基本コードの少なくとも一方と、前記第 1 の走行距離データ及び第 2 の走行距離データの少なくとも一方と、の組み合わせのうち、前記第 1 のローリングコード生成時に使用した組み合わせとは異なる組み合わせに基づいて前記車両のエンジン始動を許可する際に使用する第 2 のローリングコードを生成することを特徴とする請求項 2 に記載のローリングコードの生成方法。

【請求項 4】 今回車両に搭乗する際に用いる前記第 1 の走行距離データ、及び第 2 の走行距離データは、それぞれ、前々回のエンジン停止時における走行距離データ、及び前回エンジン停止時における走行距離データであることを特徴とする請求項 2 または請求項 3 のいずれかに記載のローリングコードの生成方法。

【請求項 5】 遠隔ユニットと、車両に搭載される車載ユニットとの間でデータ伝送を行い、遠隔ユニットより車載ユニットへ送られるローリングコードが適正であることを確認して、車載機器の動作を許可し、車両の盗難を防止する車両制御装置において、前記ローリングコードを、車両固有の基本コード、及び当該車両の走行距離データに基づいて生成する手段を具備したことを特徴とするローリングコードを用いた車両制御装置。

【請求項 6】 遠隔ユニットと、車両に搭載される車載ユニットとの間でデータ伝送を行い、遠隔ユニットより車載ユニットへ送られるローリングコードが適正であることを確認して、車載機器の動作を許可し、車両の盗難を防止する車両制御装置において、

前記車両固有の第 1 の基本コード及び第 2 の基本コード

の少なくとも一方と、前記車両の第 1 の走行距離データ及び第 2 の走行距離データの少なくとも一方と、の組み合わせに基づいて第 1 のローリングコードを生成し、前記第 1 の基本コード及び第 2 の基本コードの少なくとも一方と、前記第 1 の走行距離データ及び第 2 の走行距離データの少なくとも一方と、の組み合わせのうち、前記第 1 のローリングコードの生成時に使用した組み合わせとは異なる組み合わせに基づいて第 2 のローリングコードを生成し、

10 前記第 1 のローリングコード、及び第 2 のローリングコードを用いて、前記車載機器の動作の許可判断を行う手段を具備したことを特徴とするローリングコードを用いた車両制御装置。

【請求項 7】 遠隔ユニットと、車両に搭載される車載ユニットとの間でデータ伝送を行い、遠隔ユニットより車載ユニットへ送られるローリングコードが適正であることを確認して、車載機器の動作を許可し、車両の盗難を防止する車両制御装置において、前記遠隔ユニットは、

20 前記車載ユニットより送信される第 1 の走行距離データ、及び第 2 の走行距離データを記憶する遠隔側記憶手段と、

車両固有の第 1 の基本コードと、前記第 1 の走行距離データ及び第 2 の走行距離データの少なくとも一方と、に基づいて第 1 のローリングコードを生成し、且つ、車両固有の第 2 の基本コードと、前記第 1 の走行距離データ及び第 2 の走行距離データの少なくとも一方と、に基づいて第 2 のローリングコードを生成するローリングコード生成手段と、を具備し、

30 前記車載ユニットは、前記車両の第 1 の走行距離データ、及び第 2 の走行距離データを記憶する車載側記憶手段と、

前記遠隔ユニットより送信される第 1 のローリングコード、及び前記第 1 の基本コードに基づいて、第 1 の走行距離データ及び第 2 の走行距離データの少なくとも一方を解読し、且つ、前記遠隔ユニットより送信される第 2 のローリングコード、及び前記第 2 の基本コードに基づいて、第 1 の走行距離データ及び第 2 の走行距離データの少なくとも一方を解読するローリングコード解読手段と、

40 前記ローリングコード解読手段で解読された第 1 の走行距離データ、及び第 2 の走行距離データが、前記車載側記憶手段に記憶されている第 1 の走行距離データ、及び第 2 の走行距離データと一致するかどうかを照合する照合手段と、

前記第 1 のローリングコードを解読して得られる第 1 の走行距離データ及び第 2 の走行距離データの少なくとも一方の照合が確認された際に、車両のドアの施錠、解錠を行い、前記第 2 のローリングコードを解読して得られる第 1 の走行距離データ及び第 2 の走行距離データの少

なくとも一方の照合が確認された際に、車両のエンジンの始動を許可する手段と、  
を有することを特徴とするローリングコードを用いた車両制御装置。

【請求項 8】 今回車両に搭乗する際に用いる前記第 1 の走行距離データ、及び第 2 の走行距離データは、それぞれ、前々回のエンジン停止時における走行距離データ、及び前回エンジン停止時における走行距離データであることを特徴とする請求項 6 または請求項 7 のいずれかに記載のローリングコードを用いた車両制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両のキーレスエントリ等の暗号に用いられるローリングコードの生成方法及びローリングコードを用いた車両制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、車両のドアを施錠、解錠する際に、その都度キーシリンダー内にキーを挿入して回転操作することは面倒であり、より簡単に車両用ドアの施解錠を行うことができるキーレスエントリシステムが実用に供されている。

【0003】キーレスエントリシステムでは、運転者が携帯するキー側から ID コードを送信し、車両側にてこの ID コードを受信し、受信された ID コードが当該車両の ID と一致することが確認された際に、電動操作で車両用ドアを施錠、或いは解錠する。この際、ID コードはキー側から車両側へ無線信号で送信されるため、当該 ID コードが他者にモニターされることがあり、モニターされた場合には、車両用ドアを容易に解錠されてしまう。

【0004】従って、このような問題を解決するため、従来より、ローリングコードを用いることにより、ID コードを他者に知られないように構成されたものが種々提案されている。

【0005】図 10 は、ローリングコードを用いたキーレスエントリシステムの第 1 の従来例の構成を示すブロック図であり、同図に示すように、このキーレスエントリシステム 101 は、運転者が携帯する遠隔ユニット 102 と、車両 112 に搭載され遠隔ユニット 102 との間でコード通信を行う車載ユニット 103 とを有している。

【0006】遠隔ユニット 102 は、ID コードが記憶される ID コードメモリ 104 と、送信カウンタ 105 と、ID コード及び送信カウンタのカウント値に基づいてローリングコードを生成するコード生成部 106 と、送信部 107 と、を具備している。また、車載ユニット 103 は、遠隔ユニット 102 から送信されたローリングコードを受信する受信部 108 と、受信されたローリングコードを解読するコード解読部 109 と、送信カウ

ンタ 110 と、ID コードメモリ 111 と、を具備している。

【0007】そして、運転者は、遠隔ユニット 102 にて操作スイッチ（図示省略）を押すと、ローリングコードが送信データとして車載ユニット 103 へ送信される。該車載ユニット 103 では、遠隔ユニット 102 から送信されたローリングコードを解読し、解読の結果読み取られる ID コードが、車載ユニット 103 の ID コードメモリ 111 内に記憶されている ID コードと一致したことが確認された場合に、車両 112 のドアの施錠、或いは解錠を行うようにしている。また、ローリングコードは、送信の都度変更されるので、秘匿性が確保される。

【0008】ところが、このような従来におけるキーレスエントリシステムに用いられるローリングコードの生成方法では、ローリングコードがその都度切り換えられる方式を採用することにより、他者にドアを開けられるという危険性を極めて低くすることができるものの、遠隔ユニット 102 の操作スイッチが、コード送信とは無関係に押された場合には、ローリングコードの照合ができなくなる場合がある。

【0009】即ち、車両を運転しないときには、通常、運転者は遠隔ユニット 102 を携帯しており、遠隔ユニット 102 の操作スイッチが無意味に押されると、遠隔ユニット 102 の送信カウンタ 105 がインクリメントされ、ローリングコードが更新される。これに対して、車載ユニット 103 の送信カウンタ 110 におけるカウント値は更新されないで、このような状態で、遠隔ユニット 102 から車載ユニット 103 へローリングコードを送信すると、車載ユニット 103 にてローリングコードを解読して得られる ID コードが予め設定されている ID コードと一致せず、ドア解錠等の操作を行うことができなくなってしまうというトラブルが発生する。

【0010】操作スイッチが無意味に押される回数が少ない場合には、ソフト的な処理で対応し、ローリングコードを照合することができるものの、操作スイッチの押される回数が多い場合には、ID コードの照合ができなくなってしまう、このような場合には、再度ローリングコードの設定をやり直さなければならず、操作が面倒である。

【0011】また、第 2 の従来例として、図 11 に示すように、時計回路を用いてローリングコードを生成するキーレスエントリシステム 121 が知られている。即ち、このキーレスエントリシステム 121 では、車載ユニット 123 に複数のアドレス、及び各アドレスに対応した初期値が記録された初期値メモリ 125 が設けられており、更に、時計回路 124 が設置されている。そして、時計回路 124 より得られる時間データに基づいて初期値メモリ 125 のアドレスを決定して初期値データを取り出し、この初期値データに基づいてローリングコ

ードを生成することにより、より秘匿性の高いコード通信を可能としている。

【0012】ところが、このような構成を有するキーレスエントリシステム121においても、前述した図10に示したキーレスエントリシステム101と同様に、遠隔ユニット122にて無意味に操作スイッチを押した場合には、IDコードの照合ができなくなってしまうという問題が生じる。

【0013】更に、第3の従来例として、特開平9-177397号公報には、初期値及び補助コードが予め記録された初期値カードを用意し、該初期値、及び補助コードを用いてスクランブル演算することにより、解読が極めて困難なローリングコードを生成し、このローリングコードが遠隔ユニット側と車載ユニット側との間で一致することを確認してドアの施錠、解錠を行うようにする内容が記載されている。

【0014】しかし、このような構成においても、前述した第1の従来例、第2の従来例と同様に、遠隔ユニットにて無意味に操作スイッチが押された場合には、IDコードの照合ができなくなるという問題が発生する。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】 前述したように、従来におけるローリングコードの生成方法では、遠隔ユニットの操作スイッチが、無意味に押された場合（コード送信とは関係なく押された場合）には、遠隔ユニットより送信されるローリングコードと、車載ユニットで照合を行うためのローリングコードとが一致しなくなることがあり、遠隔操作ができなくなってしまうという問題が発生していた。

【0016】この発明は、このような従来課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、遠隔ユニットの操作スイッチの無意味な操作が行われた場合においても確実にコード通信を行うことのできるローリングコードの生成方法及びローリングコードを用いた車両制御装置を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本願請求項1に記載の発明は、遠隔ユニットから車両に搭載される車載ユニットへ送信し、車載機器の動作の可否を判断する際に使用するローリングコードを生成する方法であって、前記車両固有の基本コードと、前記車両の走行距離データに基づいて、使用する度にそれぞれ異なるデータとなるローリングコードを生成することを特徴とする。

【0018】請求項2に記載の発明は、遠隔ユニットから車両に搭載される車載ユニットへ送信し、車載機器の動作の可否を判断する際に使用するローリングコードを生成する方法であって、前記車両固有の基本コード、及び第2の基本コードと、前記車両の第1の走行距離データ、及び第2の走行距離データとに基づいて、使

用する度にそれぞれ異なるデータとなるローリングコードを生成することを特徴とする。

【0019】請求項3に記載の発明は、前記第1の基本コード及び第2の基本コードの少なくとも一方と、前記第1の走行距離データ及び第2の走行距離データの少なくとも一方と、の組み合わせに基づいて前記車両のドアの開閉を許可する際に使用する第1のローリングコードを生成し、前記第1の基本コード及び第2の基本コードの少なくとも一方と、前記第1の走行距離データ及び第2の走行距離データの少なくとも一方と、の組み合わせのうち、前記第1のローリングコード生成時に使用した組み合わせとは異なる組み合わせに基づいて前記車両のエンジン始動を許可する際に使用する第2のローリングコードを生成することを特徴とする。

【0020】請求項4に記載の発明は、今回車両に搭乗する際に用いる前記第1の走行距離データ、及び第2の走行距離データは、それぞれ、前々回のエンジン停止時における走行距離データ、及び前回エンジン停止時における走行距離データであることを特徴とする。

【0021】請求項5に記載の発明は、遠隔ユニットと、車両に搭載される車載ユニットとの間でデータ伝送を行い、遠隔ユニットより車載ユニットへ送られるローリングコードが適正であることを確認して、車載機器の動作を許可し、車両の盗難を防止する車両制御装置において、前記ローリングコードを、車両固有の基本コード、及び当該車両の走行距離データに基づいて生成する手段を具備したことを特徴とする。

【0022】請求項6に記載の発明は、遠隔ユニットと、車両に搭載される車載ユニットとの間でデータ伝送を行い、遠隔ユニットより車載ユニットへ送られるローリングコードが適正であることを確認して、車載機器の動作を許可し、車両の盗難を防止する車両制御装置において、前記車両固有の第1の基本コード及び第2の基本コードの少なくとも一方と、前記車両の第1の走行距離データ及び第2の走行距離データの少なくとも一方と、の組み合わせに基づいて第1のローリングコードを生成し、前記第1の基本コード及び第2の基本コードの少なくとも一方と、前記第1の走行距離データ及び第2の走行距離データの少なくとも一方と、の組み合わせのうち、前記第1のローリングコードの生成時に使用した組み合わせとは異なる組み合わせに基づいて第2のローリングコードを生成し、前記第1のローリングコード、及び第2のローリングコードを用いて、前記車載機器の動作の許可判断を行う手段を具備したことを特徴とする。

【0023】請求項7に記載の発明は、遠隔ユニットと、車両に搭載される車載ユニットとの間でデータ伝送を行い、遠隔ユニットより車載ユニットへ送られるローリングコードが適正であることを確認して、車載機器の動作を許可し、車両の盗難を防止する車両制御装置において、前記遠隔ユニットは、前記車載ユニットより送信

7  
される第1の走行距離データ、及び第2の走行距離データを記憶する遠隔側記憶手段と、車両固有の第1の基本コードと、前記第1の走行距離データ及び第2の走行距離データの少なくとも一方と、に基づいて第1のローリングコードを生成し、且つ、車両固有の第2の基本コードと、前記第1の走行距離データ及び第2の走行距離データの少なくとも一方と、に基づいて第2のローリングコードを生成するローリングコード生成手段と、を具備し、前記車載ユニットは、前記車両の第1の走行距離データ、及び第2の走行距離データを記憶する車載側記憶手段と、前記遠隔ユニットより送信される第1のローリングコード、及び前記第1の基本コードに基づいて、第1の走行距離データ及び第2の走行距離データの少なくとも一方を解読し、且つ、前記遠隔ユニットより送信される第2のローリングコード、及び前記第2の基本コードに基づいて、第1の走行距離データ及び第2の走行距離データの少なくとも一方を解読するローリングコード解読手段と、前記ローリングコード解読手段で解読された第1の走行距離データ、及び第2の走行距離データが、前記車載側記憶手段に記憶されている第1の走行距離データ、及び第2の走行距離データと一致するかどうかを照合する照合手段と、前記第1のローリングコードを解読して得られる第1の走行距離データ及び第2の走行距離データの少なくとも一方の照合が確認された際に、車両のドアの施錠、解錠を行い、前記第2のローリングコードを解読して得られる第1の走行距離データ及び第2の走行距離データの少なくとも一方の照合が確認された際に、車両のエンジンの始動を許可する手段と、を有することを特徴とする。

【0024】請求項8に記載の発明は、今回車両に搭乗する際に用いる前記第1の走行距離データ、及び第2の走行距離データは、それぞれ、前々回のエンジン停止時における走行距離データ、及び前回エンジン停止時における走行距離データであることを特徴とする。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は、本発明の一実施形態に係る車両制御装置の構成を示すブロック図である。同図に示すように、該車両制御装置1は、運転者が携行可能な遠隔ユニット2と、車両4に搭載され遠隔ユニット2との間でコード通信が可能とされた車載ユニット3と、を具備している。

【0026】遠隔ユニット2は、当該車両4固有の基本コードが記憶されるIDコードメモリ5と、車載ユニット3から送信される走行距離データを受信する受信部6と、受信された走行距離データを記憶する走行距離メモリ7と、基本コードと走行距離データとに基づいて、後述する手順でローリングコードを生成するコード生成部8と、生成されたローリングコードを車載ユニット3へ送信する送信部9と、を具備している。

【0027】車載ユニット3は、遠隔ユニット2から送信されるローリングコードを受信する受信部10と、マイコン11と、車両4に搭載される走行距離メータ（累積走行距離を示すメータ）12の出力信号を入力するインターフェース13と、当該車両4のスタータリレー14と連動し、該スタータリレー14より与えられるイグニッション信号を入力するインターフェース15と、走行距離メータ12より与えられる走行距離データを遠隔ユニット2へ送信する送信部16と、を具備している。

10 【0028】マイコン11は、受信されたローリングコードを解読するコード解読部17と、当該車両4固有の基本コードが記憶されるIDコードメモリ18と、走行距離メータ12より与えられる走行距離データを記憶する走行距離メモリ19と、コードの照合を行うコード照合部20と、を有している。

【0029】遠隔ユニット2のIDコードメモリ5、及び車載ユニット3のIDコードメモリ18には、それぞれ2つの基本コード（第1の基本コード、第2の基本コード）が記憶されている。

20 【0030】図2は、ローリングコードの生成に用いる走行距離データを車載ユニット3に取り込む処理の流れを示すフローチャート、図3は、走行距離データを遠隔ユニット2に取り込む処理の流れを示すフローチャート、図4は、ドアロックを施錠、解錠させる際の遠隔ユニット2における処理手順を示すフローチャート、図5は、ドアロックを施錠、解錠させる際の車載ユニット3における処理手順を示すフローチャート、図6は、エンジンを始動させる際の遠隔ユニット2における処理手順を示すフローチャート、そして、図7は、エンジンを始動させる際の車載ユニット3における処理手順を示すフローチャートであり、以下、各フローチャートを参照しながら、本実施形態の作用について説明する。

30 【0031】まず、車両4のエンジンを停止する際に（図2の、ステップST1でYES）、走行距離メータ12より出力される走行距離データが、インターフェース13を介してマイコン11にて読み取られる（ステップST2）。そして、今回エンジンを停止した際に得られる走行距離データ $D_n$ と、前回エンジンを停止した際に得られた走行距離データ $D_{n-1}$ （走行距離メモリ19に記憶されている）とを比較し（ステップST3）、 $D_n \geq D_{n-1}$ の場合には（ステップST3でYES）、ステップST5へ進む。

40 【0032】また、 $D_n \geq D_{n-1}$ でない場合には（ステップST3でNO）、「走行距離メータがリセットされる走行距離」から「1回の給油による最高走行距離」を減じた値 $D_a$ と、前回エンジン停止時の走行距離データ $D_{n-1}$ とが比較され（ステップST4）、 $D_{n-1} > D_a$ の場合には（ステップST4でYES）、ステップST5へ進む。即ち、 $D_{n-1} > D_a$ が成立する場合には、走行距離メータの示す数値が最大表示可能距離を超え、ゼロにリ

セットされたものと判断し、ステップST5の処理へ進む。

【0033】次いで、走行距離メータ12より検出された走行距離データを2進数データに変換し（ステップST5）、更に、この2進数データを走行距離メモリ19内に格納する。そして、この2進数データを走行距離データDnとし、前回エンジン停止時に該走行距離メモリ19内に格納された走行距離データDnを、データDn-1に書き換える（ステップST6）。つまり、走行距離メモリ19内には、今回エンジン停止時の走行距離データDnと、前回エンジン停止時の走行距離データDn-1とが記憶され、エンジンが停止される度に、このデータは逐次書き換えられる。

【0034】また、2進数に変換された走行距離データは、送信部16を介して遠隔ユニット2へ送信される（ステップST7）。

【0035】他方、ステップST4の処理で、 $Dn-1 > Da$ が成立しない場合には（ステップST4でNO）、走行距離メモリ11内のデータを書き換えずに、走行距離データを送信する。

【0036】遠隔ユニット2では、車載ユニット3より送信された2進数の走行距離データを受信部6にて受信し（図3の、ステップST11）、該走行距離データを読み取る（ステップST12）。そして、前記した走行距離メモリ19の場合と同様に、新たに読み取られた走行距離データDnを、遠隔ユニット2の走行距離メモリ7内に格納し、該走行距離メモリ7内に既に格納されている前回エンジン停止時の走行距離データDnを、データDn-1に書き換える処理を行う（ステップST13）。

【0037】次いで、運転者が車両4のドアを解錠するため、遠隔ユニット2の操作スイッチ（図示省略）を押すと（図4の、ステップST21でYES）、遠隔ユニット2のコード生成部8では、IDコードメモリ5内に記憶されている第1の基本コード、及び走行距離メモリ7内に記憶されている前々回エンジン停止時における走行距離データDn-1を読み出し（ステップST22）、これらのデータに基づき、第1の暗号化アルゴリズムにより、第1のローリングコードを生成する（ステップST23）。なお、ここでは運転者が一旦車両から降りた後、再度乗車して運転を開始する場合であるので、前回エンジン停止時の走行距離データがDn、前々回エンジン停止時の走行距離データがDn-1となる。また、ローリングコードを生成するための暗号化アルゴリズムについての具体的な説明は後述する。

【0038】そして、送信部9は、生成された第1のローリングコードを、車載ユニット3へ送信する（ステップST24）。

【0039】車載ユニット3では、遠隔ユニット2より送信された第1のローリングコードを、受信部10にて

受信し、更に、コード解読部17が有する記憶部（図示省略）に一旦記憶する（図5の、ステップST31）。

【0040】次いで、コード解読部17では、記憶された第1のローリングコードと、IDコードメモリ18に記憶されている第1の基本コードに基づき、コード生成部8で用いた第1の暗号化アルゴリズムと反対の手順となるアルゴリズム（解読アルゴリズム）により、走行距離データDn-1を求める（ステップST32）。

【0041】そして、コード照合部20では、求められた走行距離データDn-1と、走行距離メモリ19に記憶されている走行距離データDn-1とを比較し（ステップST33）、これらの一致が確認された際には（ステップST33でYES）、車両4のドアロックを自動で解錠する操作を行う（ステップST34）。なお、ここでは、運転を開始する場合についての例を挙げているので「解錠」としているが、ドアロックを施錠する場合についても同様に行うことができる。

【0042】走行距離データDn-1の一致が確認されない場合には（ステップST33でNO）、ドアの施錠、解錠は行われない。こうして、運転者は、遠隔ユニット2を操作することにより、車両4のドアロックを施錠、或いは解錠させることができる。

【0043】次に、前述の処理により、運転者が車両4のドアロックを解錠した後、エンジンを始動させる操作について説明する。

【0044】運転者により、車両4のキーシリンダ内にキーが挿入されたことがスタータリレー14により検出されると（図6の、ステップST41でYES）、遠隔ユニット2のコード生成部8では、走行距離メモリ7に記憶されている走行距離データDn、Dn-1を読み出す（ステップST42）。そして、IDコードメモリ5に記憶されている第1の基本コード、第2の基本コードと、2つの走行距離データDn、Dn-1に基づき、第2の暗号化アルゴリズムを用いて第2のローリングコードを生成する（ステップST43）。

【0045】その後、生成された第2のローリングコードは、送信部9より車載ユニット3へ送信される（ステップST44）。

【0046】また、車載ユニット3の受信部10では、遠隔ユニット2より送信された第2のローリングコードを受信し、更に、コード解読部17が有する記憶部に、この第2のローリングコードを一旦記憶する（図7の、ステップST51）。

【0047】そして、コード解読部17では、第2のローリングコードと、IDコードメモリ18に記憶されている第1の基本コード及び第2の基本コードとに基づき、前述した第2の暗号化アルゴリズムとは反対となるアルゴリズム（解読アルゴリズム）を用いて、走行距離データDn、Dn-1を求める（ステップST52）。

【0048】次いで、求められた走行距離データDn、



Dn-1と、走行距離メモリ19に記憶されている走行距離データDn、Dn-1とが一致するかどうか判断され（ステップST53）、一致する場合には（ステップST53でYES）、エンジンECUにエンジン始動許可信号を送信する（ステップST54）。これにより、エンジンを始動させることができる。また、走行距離データDn、Dn-1の一致が確認されない場合には（ステップST53でNO）、エンジンの始動は許可されない。つまり、遠隔ユニット2を携行している人のみがエンジンを始動させることができる。

【0049】次に、基本コード、及び走行距離データを用いて、ローリングコードを生成する具体的な処理について説明する。

【0050】図8は、第1の暗号化アルゴリズムを用いて、第1のローリングコードを生成する手順を示す説明図である。

【0051】いま、第1の基本コードが「211059（10進）」で、走行距離データDn-1が「003038（10進表示）」である場合について説明する。第1の基本コードを、2進表示に変換すると、上3桁の「211（10進）」は、「11010011（2進）」となり、下3桁の「059（10進）」は「00111011（2進）」となる。これを16進表示すると「D3（16進）」、「3B（16進）」となる。

【0052】同様に、走行距離データDn-1を2進表示に変換すると、上3桁の「003（10進）」は、「0000011（2進）」となり、下3桁の「038（10進）」は、「00100110（2進）」となる。これを16進表示すると「03（16進）」、「26（16進）」となる。

【0053】そして、第1の暗号化アルゴリズムでは、第1の基本コードの2進表示データと、走行距離データDn-1の2進表示データとの、排他的論理和を演算し、これを第1のローリングコードとする。この場合には、第1のローリングコードは、「D01D（16進）」となる。

【0054】また、解読アルゴリズムは、上記の処理手順とは反対の手順となる。

【0055】図9は、第2の暗号化アルゴリズムを用いて、第2のローリングコードを生成する手順を示す説明図である。

【0056】いま、第1の基本コードが「211059（10進）」、第2の基本コードが「080184（10進）」で、走行距離データDn-1が「003038（10進）」、走行距離データDnが「007164（10進）」である場合について説明する。

【0057】まず、第1の基本コード及び走行距離データDn-1に基づき、前述した第1の暗号化アルゴリズムと同様の手順で、コードデータを生成する。即ち、ここで得られるコードデータは、前述したように「D01D 50

（16進）」となる。これを第1のコードデータとする。

【0058】同様に、第2の基本コード及び走行距離データDnに基づき、第1の暗号化アルゴリズムと同様の手順で、コードデータ（第2のコードデータ）を生成する。その結果、第2のコードデータとして「571C（16進）」が得られる。

【0059】そして、第1のコードデータと、第2のコードデータとの排他的論理和を演算することにより、第2のローリングコード「8701（16進）」を得る。

【0060】また、解読アルゴリズムは、第2のローリングコードを生成する手順とは反対の手順となる。

【0061】このようにして、本実施形態に係る車両制御装置1では、車両の走行距離メータ12より得られる走行距離データに基づいて、ローリングコードを生成し、該ローリングコードの照合が確認された際に、車両4のドアロックの施錠、解錠を許可し、且つ、エンジンの始動を許可するように構成されている。

【0062】従って、常時ランダムな（規則性のない）ローリングコードを生成することができるので、秘匿性を向上させることができる。また、運転者が遠隔ユニット2の操作スイッチ（図示省略）を無意味に（遠隔操作とは関係なく）押した場合においても、遠隔ユニット2に記憶されている走行距離データDn、Dn-1と、車載ユニット3に記憶されている走行距離データDn、Dn-1とは一致するので、遠隔ユニット2と車載ユニット3との間のデータの整合性が取れなくなるといった問題が生じることはなく、確実な遠隔操作が可能となる。

【0063】以上、本発明のローリングコードの生成方法及びローリングコードを用いた車両制御装置を図示の実施形態に基づいて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、各部の構成は、同様の機能を有する任意の構成のものに置き換えることができる。

【0064】例えば、本実施形態では、第1の暗号化アルゴリズムにて、第1の基本コード、及び走行距離データDn-1を用い、第2の暗号化アルゴリズムにて、第1、第2の基本コード、及び走行距離データDn-1、Dnを用いる例について説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、第1の基本コード、第2の基本コードと、2つの走行距離データDn-1、Dnを任意に組み合わせるローリングコードを生成するようにすることも可能である。

【0065】また、上記実施形態では、前々回エンジン停止時の走行距離データDn-1、及び前回エンジン停止時の走行距離データDnの2つの走行距離データを用いてローリングコードを生成する例について説明したが、1つ、或いは3以上の走行距離データを用いてローリングコードを生成するように構成することも可能である。

【0066】更に、上記実施形態では、ローリングコードを用いて車両のドアロックの施錠、解錠の切り換え、



及びエンジン始動の許可を制御する例について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、車両内に搭載されるその他の機器を制御するように構成することも可能である。

【0067】また、上記実施形態では、遠隔ユニット2より送信されたローリングコードを車載ユニット3にて受信し、受信されたローリングコードを解読アルゴリズムを用いて解読し、走行距離データの一致を確認する方法を採用しているが、これ以外の方法として、車載ユニット3にて、遠隔ユニット2で用いられる暗号化アルゴリズムと同様の方法でローリングコードを生成し、遠隔ユニット2より送信されたローリングコードと、車載ユニット3で生成されたローリングコードとの一致、不一致を確認するように構成することも可能である。

【0068】更に、上記実施形態では、暗号化アルゴリズムで、排他的論理和を用いる例について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、その他の論理演算を用いることもできる。

【0069】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るローリングコード生成方法、及びローリングコードを用いた車両制御装置では、車両に搭載される走行距離メータより得られる走行距離データを用いてローリングコードを生成し、ドアロックの施錠、解錠、エンジン始動の許可等の、車両に搭載される各種機器を制御するようにしているので、秘匿性に優れ、且つ、遠隔ユニットの操作ボタンが無意味に押された場合においても、確実に車載機器を制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る車両制御装置の構成を示すブロック図である。

【図2】ローリングコードの生成に用いる走行距離データを、車載ユニットに取り込む処理の流れを示すフローチャートである。

【図3】走行距離データを遠隔ユニットに取り込む処理の流れを示すフローチャートである。

【図4】ドアロックを施錠、解錠させる際の遠隔ユニッ

トにおける処理手順を示すフローチャートである。

【図5】ドアロックを施錠、解錠させる際の車載ユニットにおける処理手順を示すフローチャートである。

【図6】エンジンを始動させる際の遠隔ユニットにおける処理手順を示すフローチャートである。

【図7】エンジンを始動させる際の車載ユニットにおける処理手順を示すフローチャートである。

【図8】第1の暗号化アルゴリズムを用いて、第1のローリングコードを生成する手順を示す説明図である。

【図9】第2の暗号化アルゴリズムを用いて、第2のローリングコードを生成する手順を示す説明図である。

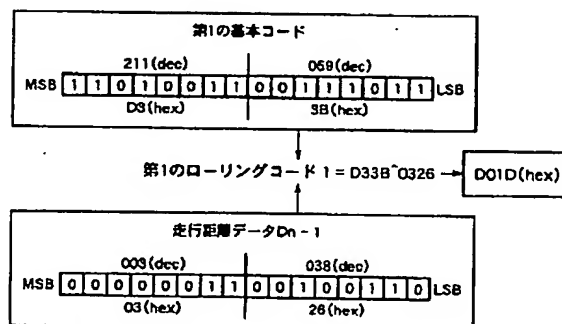
【図10】第1の従来例に係るキーレスエントリシステムの構成を示す説明図である。

【図11】第2の従来例に係るキーレスエントリシステムの構成を示す説明図である。

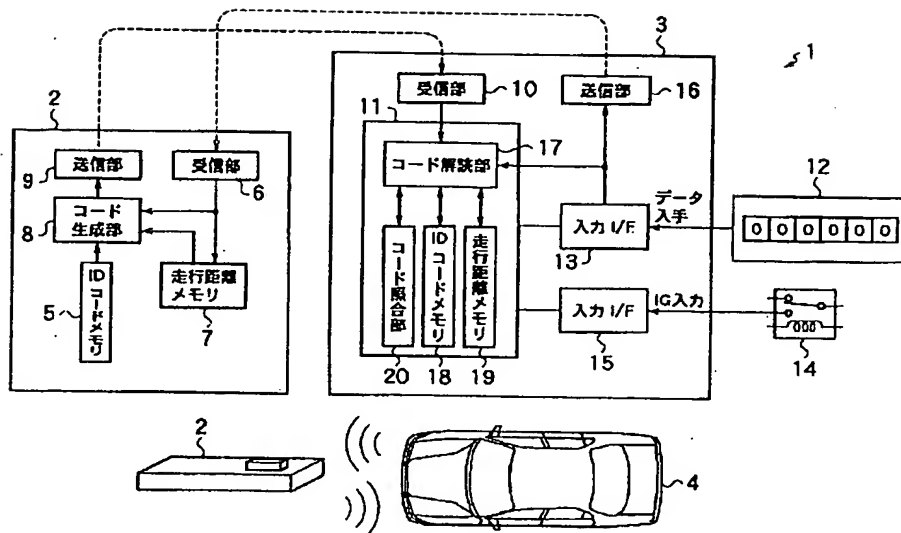
【符号の説明】

- 1 車両制御装置
- 2 遠隔ユニット
- 3 車載ユニット
- 4 車両
- 5 IDコードメモリ
- 6 受信部
- 7 走行距離メモリ
- 8 コード生成部
- 9 送信部
- 10 受信部
- 11 マイコン
- 12 走行距離メータ
- 13 インターフェース
- 14 スタータリレー
- 15 インターフェース
- 16 送信部
- 17 コード解読部
- 18 IDコードメモリ
- 19 走行距離メモリ
- 20 コード照合部

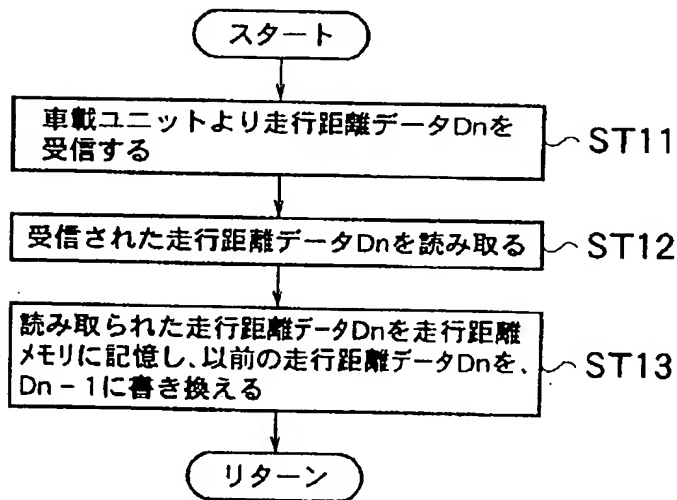
【図8】



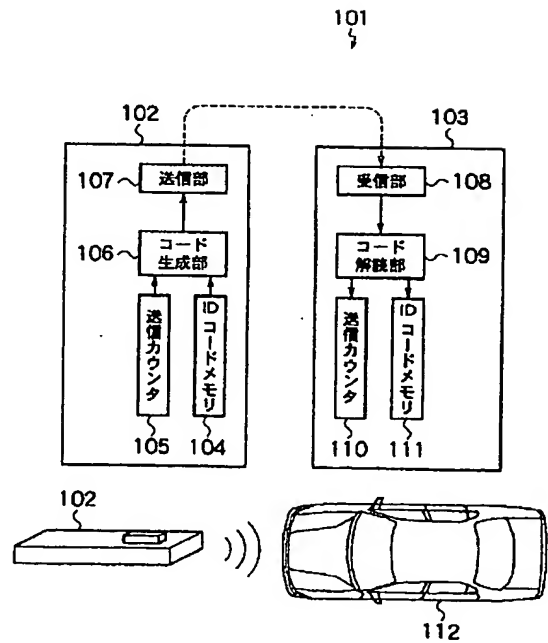
【図1】



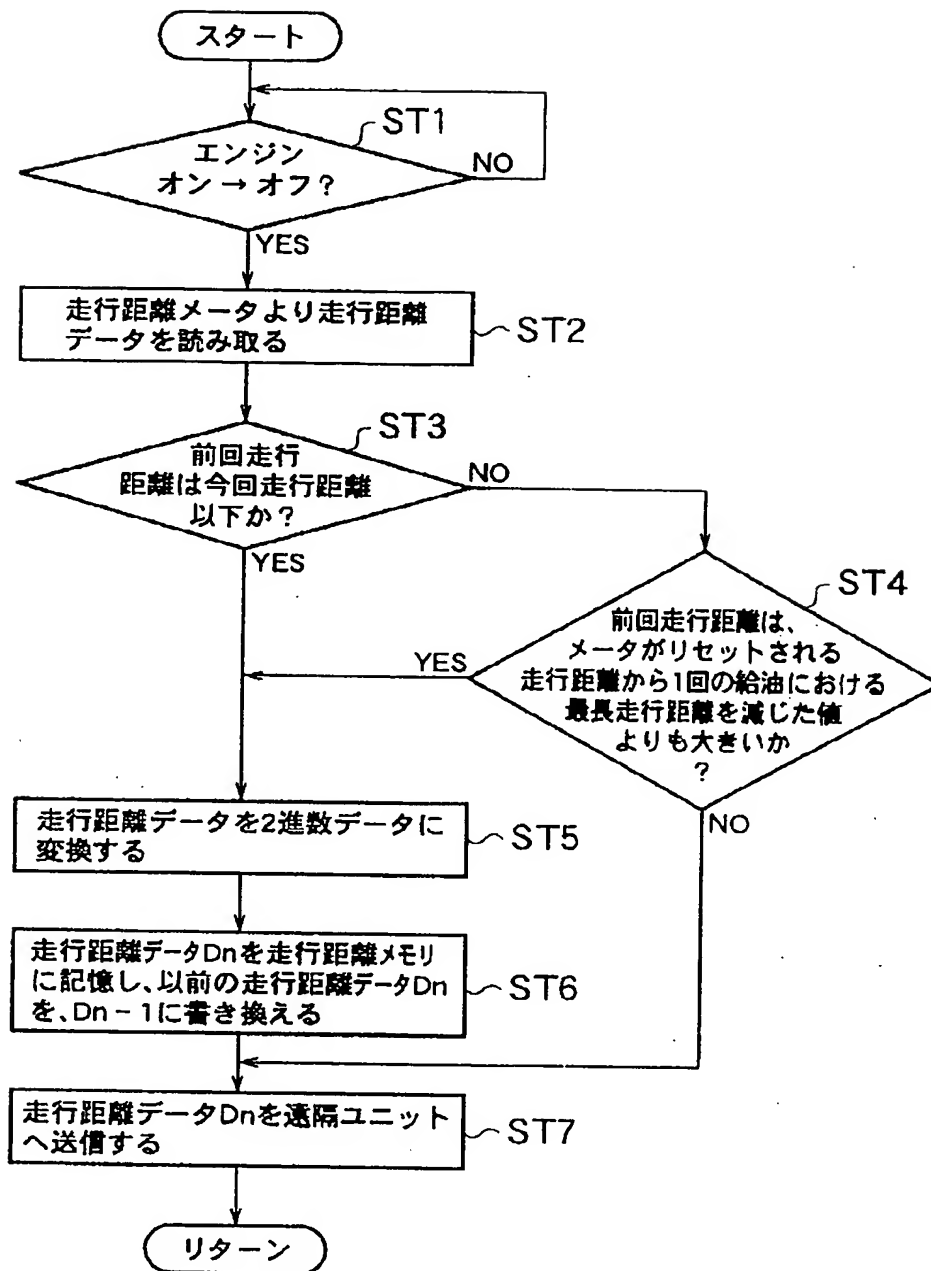
【図3】



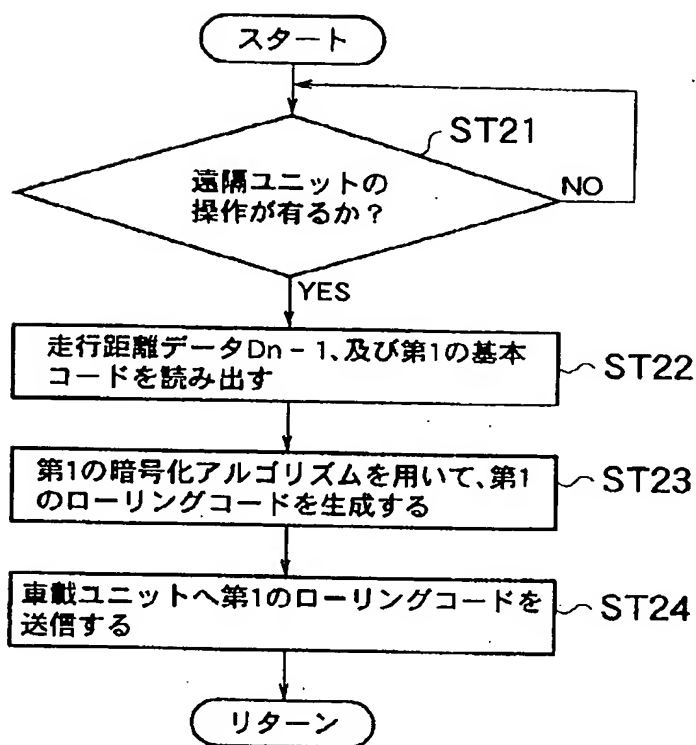
【図10】



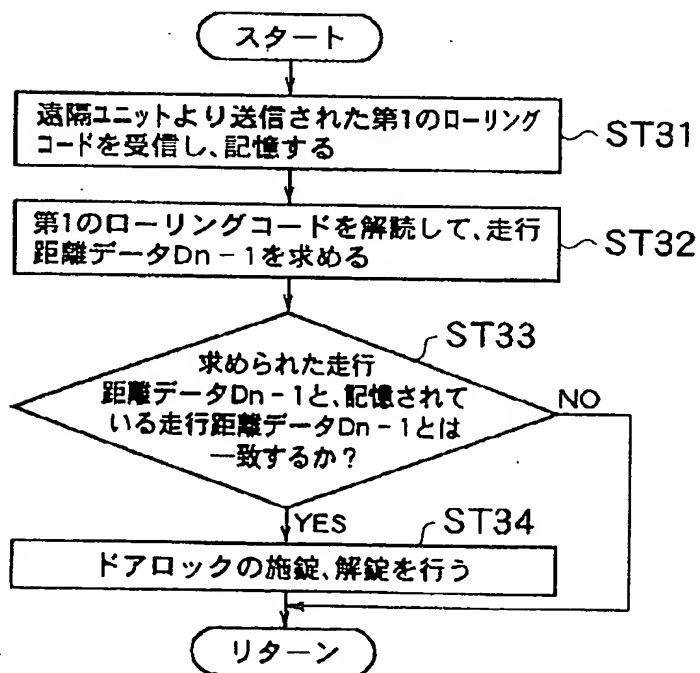
【図2】



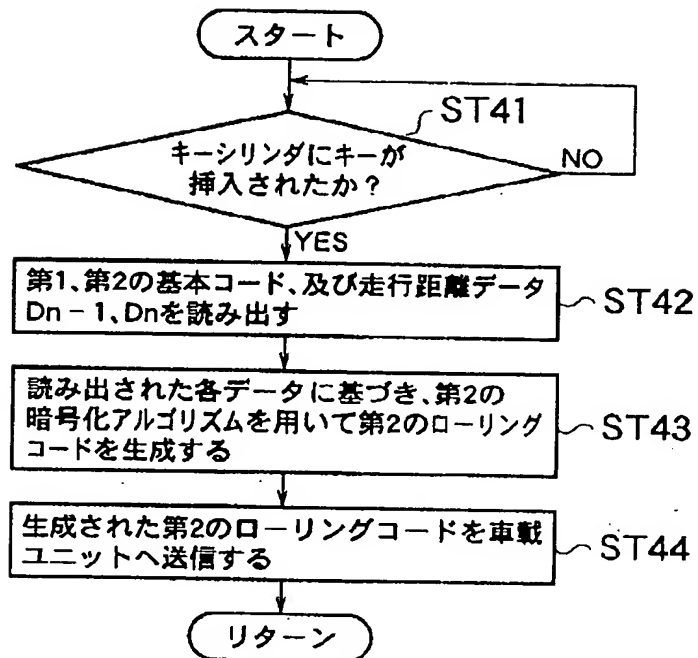
【図4】



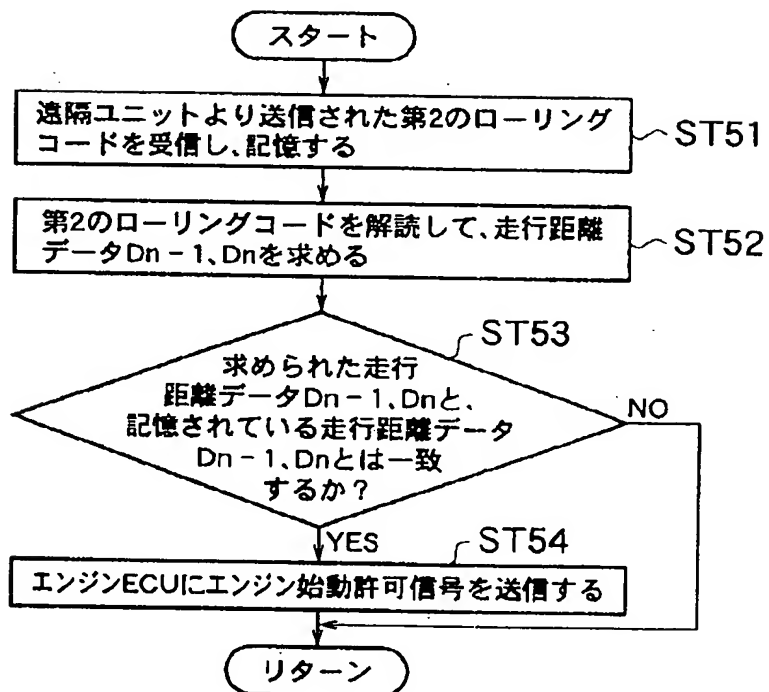
【図5】



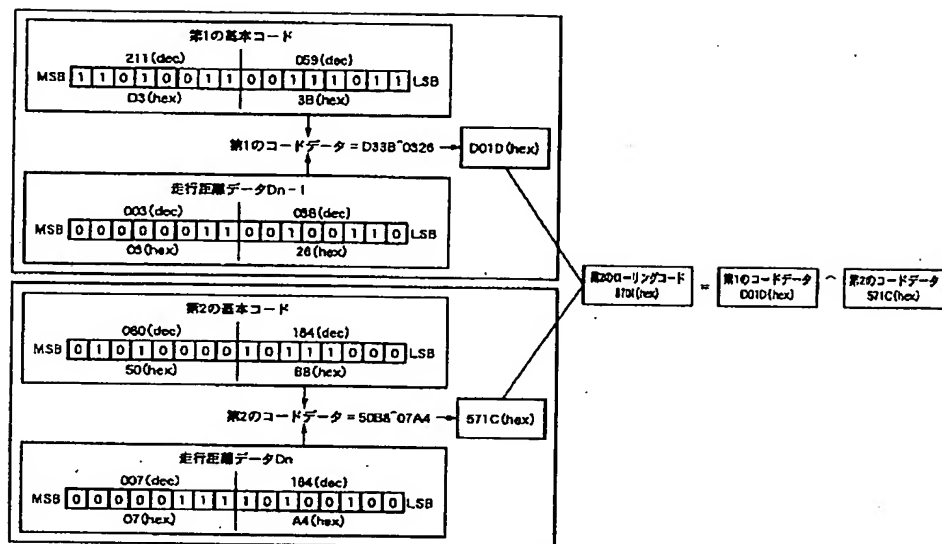
【図6】



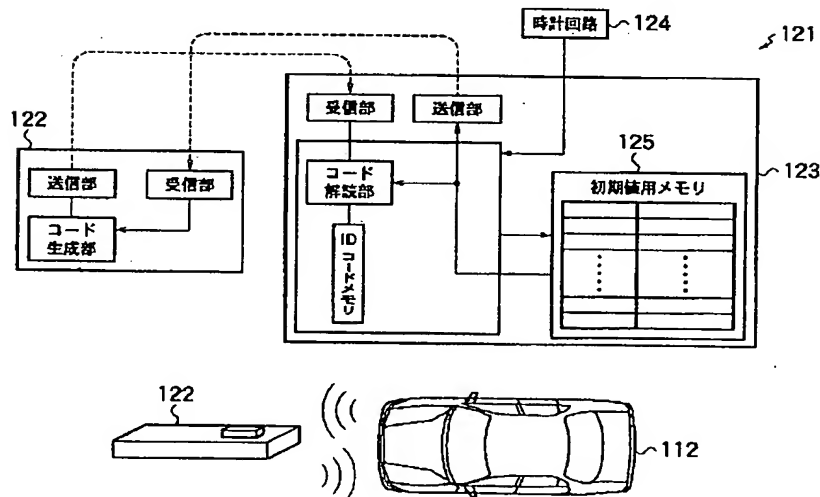
【図7】



【図9】



【図11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2E250 AA21 BB08 CC12 CC15 DD06  
 EE02 EE08 EE10 FF27 FF36  
 GG00 HH01 JJ00 JJ03 KK03  
 LL00 LL01  
 5J104 AA01 JA31 NA07 PA16